

Beszámoló szakképzési hozzájárulási támogatás felhasználásáról

Támogató: HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zártkörűen Működő Részvénytársaság, 1185 Budapest, Igló u. 33-35.

Támogatás összege: 6.000.000-Ft.

(A szakképzési hozzájárulásról és a képzés fejlesztésének támogatásáról szóló 2003. évi LXXXVI. törvény 4. § (5) bekezdésében, valamint a 4/A. § (2) bekezdésében, illetve az 5. § (2) a) pontjában foglaltak alapján.)

I. A szerződés fő tartami részei

A szerződés létrejött egyrészről,

HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zártkörűen Működő Részvénytársaság, 1185 Budapest, Igló u. 33-35.
adószáma: 13851325-2-43
cégjegyzékszám: 01-10-045570
bankszámlaszáma: 13100007-02504530-00313482
statisztikai számjele: 13851325-6323-114-01
képviseli: Markó Andrea vezérigazgató
mint szakképzési hozzájárulás fizetésére kötelezett (a továbbiakban: a **Támogató**),

másrészről,

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,

képviselésében eljár: Közlekedésautomatikai Tanszék,
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

képviselő címe: H-1111 Budapest, Bertalan L. u. 2. Z ép. 506.

adószáma: 15308799-2-43

bankszámlaszáma: Magyar Államkincstár 10032000-01425279-00000000

statisztikai számjele: KSH 15308799-8030-312-01

Intézményi azonosító: FI 23344

képviselő: Prof. Dr. Bokor József Tanszékvezető Egyetemi tanár, mint támogatott (a továbbiakban: a **Támogatott**) között az alulírott helyen és napon, alábbiak szerint.

A Felek megállapodtak, hogy Támogató 2010. évi szakképzési hozzájárulás fizetési kötelezettsége terhére 6.000.000.- Ft, azaz Hatmillió forint összegben *fejlesztési támogatást nyújt* (a továbbiakban: fejlesztési támogatás) Támogatott számára a Támogatott által folytatott gyakorlati képzés tárgyi feltételeinek fejlesztésére, oktatási programjainak a fejlesztése, valamint a gyakorlati képzés célját szolgáló szoftver felhasználási jog megszerzésére, szellemi jogvédelemben részesülő szoftvertermék beszerzésére.

II. Alábbi gyakorlati képzések támogatására:

1. A légi járművek irányításméletének gyakorlati oktatásához kapcsolódó irányítható modellek, irányítórendszerek és nagy hatótávolságú kommunikációs eszközök beszerzése.
2. A légi irányításhoz, illetve a járműszintű irányításhoz kapcsolódó szimulációs szoftverek beszerzése.
3. A légi irányításhoz, illetve a járműszintű irányításhoz kapcsolódó szimulációs szoftverek futtatására alkalmas nagy teljesítményű asztali és hordozható számítógépek beszerzése.
4. A gyakorlati képzés során használt laborhelységek fejlesztése, átalakítása.

III. A szakképzés korszerűsítéséhez szükséges tárgyi feltételeinek fejlesztésére.

1. Tananyagfejlesztéshez szükséges szakkönyvek, jegyzetek, folyóiratok beszerzése
2. A légiközlekedési automatika, légiközlekedési irányítás szaktárgyak oktatásához szükséges taneszközök, mérőpanelek és demonstrációs modellek létrehozása.

- Támogató kötelezettséget vállalt arra, hogy a jelen szerződés szerinti fejlesztési támogatást a szerződés mindkét fél által történt aláírását követő 30 napon belül, de legkésőbb 2010. év december hó 31. napjáig átutalja Támogatott kötelezettséget vállalt arra, hogy a jelen szerződéssel nyújtott fejlesztési támogatást kizárólag az általa folytatott gyakorlati képzés tárgyi feltételeinek fejlesztésére fordítja.
- Támogatott vállalta továbbá, hogy a részben vagy egészben a támogatásból beszerzett vagy felújított eszközöket, elkülönítetten nyilvántartásba vett - tárgyi eszköz legalább 5 évig - ingatlan esetében 10 évig - a gyakorlati képzés céljait szolgálja.
- Támogatott a kapott fejlesztési támogatást, továbbá a részben vagy egészben támogatásból beszerzett vagy felújított tárgyi eszközt, a tananyag-és taneszköz-fejlesztésre, az akkreditált továbbképzésekre, a résztvevő oktatókra vonatkozó dokumentumokat, költségeket a vonatkozó jogszabályoknak megfelelő módon, elkülönítetten tartja nyilván, továbbá a kapott fejlesztési támogatást nyilvánosságra hozza a <http://www.kka.bme.hu/> honlapján a jelen szerződés megkötésének évét követő év január 31. napjáig.

A gyakorlati képzés tárgyi feltételeinek javítását szolgáló fejlesztések a BME Közlekedésautomatikai Tanszéken olyan hardver és szoftver együttes kialakítását is szolgálta (légi közlekedési automatika labor), amellyel a légiforgalmi irányításhoz kapcsolódó PhD munkák, diplomamunkák és TDK-k szimulációit is el lehet végezni. Ugyanezen hardveren a repülőgépek fedélzeti automatikáihoz kapcsolódó modellezéseket tudunk végezni, melyekkel a nemzetközi ATM, ADS-B, A-SMGCS és ACAS kutatásokhoz tudunk kapcsolódni. Ez a hardver - szoftver együttes biztosítja a felsorolt tárgyak szimulációs környezetben történő gyakorlati oktatását. (A Támogatott által tervezett fejlesztések felsorolását a szerződés elválaszthatatlan részét képező melléklet tartalmazza.)

IV. A szerződésben foglaltak megvalósulása

1.) A Közlekedésautomatikai Tanszék a támogatásból beszerzett vagy felújított tárgyi eszközöket a vonatkozó jogszabályoknak megfelelő módon, elkülönítetten tartja nyilván a tanszéki adminisztráción: **1111. Budapest, Bertalan L. u. 2. Z. épület V. em. 506.**

2.) **A támogatás által 2011. években továbbfejlesztettük az 1111. Budapest, Bertalan L. u. 2. szám alatti Z. épület V. em. 517-es Légi közlekedési automatika laborunk eszközállományát.**

3.) **A Z. 517-es Légi közlekedési automatika labort a 2010/11 tanévben igen eredményesen működött az alábbi gyakorlati képzésekben:**

Közlekedésmérnöki hagyományos 5 éves képzés:

- Repülés irányítás heti 5 óra, ebből 2 óra gyakorlat.

Közlekedésmérnöki BSc képzés:

- Légiközlekedési irányító és kommunikációs rendszerek I. 3. évf. heti 3 óra, ebből 1 óra gyakorlat.

- Légi közlekedési irányító és kommunikációs rendszerek II 3. évf. heti 4 óra, ebből 1 óra gyakorlat, 1 óra labor.
- Légi közlekedési irányító és kommunikációs rendszerek II 4. évf. heti 4 óra, ebből 2 óra labor.

Közlekedésmérnöki hagyományos és BSC képzés

- Automatika a légiforgalmi irányításban (választható) heti 2 óra.
- Automatikus fedélzeti irányítórendszerek (választható) heti 2 óra.
- Biztonságigazolás a légi közlekedésben (választható) heti 2 óra.
- Diplomaterv és Szakdolgozat készítése (utolsó félév) Mintegy 60 óra/félév.

A szakképzési hozzájárulásból eszközfejlesztések és beruházások valósultak meg:

Megtörténtek a Z. 517-es Laboratóriumban, a BLDC motor szabályozásának vizsgálatára alkalmas mérőhelyek beüzemelései és az ehhez szükséges (raktári kivétek, alkatrészek, Selectrade HP Cartridge, valamint Mikronika, ChipCad) beszerzések is. Fontos beruházás volt a Swarco, Actros-típusú forgalomirányító berendezés továbbfejlesztéséhez szükséges eszközök beszerzése, valamint a hozzá tartozó Rufusz számítógép konfigurációk és monitorok beszerzése. További új beruházás volt az INVENTURE Járműadat szimulátor, és az EURO ONE számítógép, valamint a méréseket és számításokat kiszolgáló 3 db. notebook eszköz, a VECTOR, CAN kártya és a HP nyomtató periféria üzembe helyezése.

A beruházások hasznosulása

A HungaroControl által támogatott laborban a fentiek alapján a 2011-es évben, modernizálásra került a 2010-ben kialakított 6 db mérőhely, amely alkalmas a BLDC motorok szabályozásának tervezésére, valamint a megtervezett szabályozó implementálására mikrokontrolleres környezetben. A rendszer tartalmaz egy vezérelhető terhelést is, amellyel a külső zavarás valósítható meg. A rendszer további eleme még, egy tanszéki fejlesztésű célszoftver, amellyel az eszköz PC-ről irányítható és felügyelhető. A BSc tanulmányokat folytató hallgatók a Matlab/Simulink környezetben meghatározott szabályozási paramétereket, a PC-vel összekötött mikrokontrolleres egységbe letöltve, a valóságban is ellenőrizhetik a szabályozó megfelelő működését. Az MSc képzés adott szakirányain az eszközök lehetőséget biztosítanak arra, hogy a hallgatók megismerjék a mikrovezérlős környezetben implementált szabályozásokat és a gyakorlatban is elsajátítsák a szoftverfejlesztési módszereket. Ezek az ismeretek igen fontosak, mivel a BLDC (Brushless DC: kefe nélküli egyenáramú) motorok az egyenáramú (DC) motorok egyik legújabb típusai. Egyszerűbb felépítésűek, mint a hagyományos DC motorok, mivel nem tartalmaznak kefét és így sokkal kisebb a mechanikai kopás, valamint jóval kevesebb karbantartást igényelnek. Az egyszerűbb felépítésűeknek köszönhetően jobbak a működési paramétereik, ezért egyre szélesebb körben alkalmazzák ezeket az eszközöket. Mivel nem lép fel a kefeszikrázás jelensége, ezért tűz- és robbanásveszélyes környezetben is kiválthatja a hagyományos egyenáramú motorokat. Továbbá, a méret-teljesítmény arányuk is jóval kedvezőbb, mint a hagyományos egyenáramú motoroknak. Mindezen előnyök miatt egyre nagyobb szerepet kapnak a járműipar területén. Az új berendezéseket a Hallgatók a 2011/12/1 félév laboratóriumi mérései során már birtokba is vették, Irányítástechnika II tárgyból kb. 140 hallgató végzett méréseket a berendezésekkel, tapasztalatot szerezve ezzel a soros kompenzátorok tervezésében.

A labor és a támogatott beszerzések jelentős segítséget nyújtanak hallgatóink diploma munkáinál, a tehetséggondozó műhely működésében a TDK dolgozatok elkészítésénél és a PhD munkák terén folyó oktatási és kutatási munkáknál.

A Tanszéken az áttekintett időszakban, az alábbi Diplomatervek védeése történt meg:

2011. január 5.

Gőzse István

Poszció meghatározás, jelfeldolgozás, beágyazott rendszerek

Laboratóriumi járműmodellek pozíciójának meghatározása optikai megjelenítőkön alapuló rendszerrel.

Konzulens: **dr. Soumelidis Alexandros**

Posztl Anna

Légi közlekedés

A controller Pilot Data Link Communication alkalmazása a magyar légiforgalmi irányításban.

Konzulens: **dr. Péter Tamás**

Bella Dániel

Légiközlekedés

Szimulációs tanulmány egy kisméretű, pilóta nélküli repülőgép antenna elhelyezéséről.

Konzulens: **Hirling Zsolt**

Erki-Kiss Csaba

Légi közlekedés

Légi jármű szimulátorok fejlődése, felépítése, alkalmazási területei.

Konzulens: **dr. Péter Tamás**

Molnár Zoltán László

Légi közlekedés

Műhold alapú helymeghatározó rendszerek alkalmazási lehetőségei a légi navigációban.

Konzulens: **Aradi Szilárd**

Józsa Bálint

Légi közlekedés

Pilóta nélküli modellrepülőgép dinamikájának identifikációja.

Konzulens: **Bauer Péter**

2011. január 5.

Kukk László

Vasúti közlekedés

A páneurópai vasúti korridorok biztosítóberendezési rendszerének fejlesztése Magyarországon.

Konzulens: **dr. Sághi Balázs**

Lember Mátyás

Közúti informatika, automatika

Ultrahangos helymeghatározó rendszer tervezése.

Konzulens: **dr. Varga István**

Melles Kristóf

Vasúti automatizálás

Vasúti irányító rendszerek fejlesztése és létesítése az európai szabványok szerint.

Konzulens: **dr. Tarnai Géza**

Földes László

Vasúti közlekedés

Az ETCS 2-es szint magyarországi alkalmazásának tervezési kérdései.

Konzulens: **dr. Sághi Balázs**

Fabulya Pál

Villamos váltóhajtóművek

A magyar vasutakon alkalmazott villamos váltóhajtóművek összehasonlító értékelése.

Konzulens: **dr. Tarnai Géza**

2011. június 22.

Orsó Tamás

Közúti automatika

IP alapú irányító rendszerek modellezése és fejlesztése ACTROS típusú forgalomirányító berendezésekhez

Konzulens: **Tettamanti Tamás**

Agócs Ferenc

Közúti, vasúti

Közúti vasúti előnyben részesítés és járat ütemezés beillesztése a közúti forgalomirányításba

Konzulens: **dr. Sághi Balázs**

Lövétei István

Vasúti automatika/vonatbefolyásolás

A 75 Hz-es jelfeladás és zavartatási kérdései

Konzulens: **dr. Szabó Géza**

Nikolicza Tamás

Vasúti biztosítóberendezések

Elektronikus biztosítóberendezés kimenetein alkalmazott jelfogók kiváltásának egy lehetséges módja

Konzulens: **dr. Szabó Géza**

Czibere Attila

Közúti

Műholdvevős járműkövető rendszer vezeték nélküli adatátvitellel

Konzulens: **dr. Soumelidis Alexandros**

Andorfy Judit

Vasúti

A mérőkocsik szerepe és funkciója a vasútüzemben

Konzulens: **dr. Tarnai Géza**

Bauernhuber Ákos

Vasúti

Háromfázisú aszinkron váltóhajtóművek modellezése és villamos mérése,
diagnosztikája

Konzulens: **dr. Szabó Géza**

A Tanszéken működő „Modern irányításelméleti és közlekedésmatematikai” tehetséggondozó műhely tevékenysége 2010. évben kezdődött el és 2011-ben folytatódott a BME Közlekedésautomatikai Tanszéken. *A műhely tevékenységét támogatja a felsőoktatási, továbbképzési és pályakezdési tehetségműhelyek részére létrehozott NTP-OKA-I-015-4 pályázat.*

A programban a Tanszék részéről az alábbi munkatársak vesznek részt:

Dr. Bokor József, tanszékvezető, egyetemi tanár, MTA rendes tagja. MTA SZTAKI tudományos igazgatója

Dr. Péter Tamás, tanszékvezető helyettes, egyetemi docens, Műszaki tudomány kandidátusa

Dr. Gáspár Péter, egyetemi tanár, MTA Doktor

Dr. Varga István egyetemi docens, PhD

Dr. Bécsi Tamás egyetemi adjunktus, PhD

Aradi Szilárd egyetemi tanársegéd

Meyer Dóra egyetemi tanársegéd

Tettamanti Tamás egyetemi tanársegéd

Bauer Péter tudományos munkatárs

A laboratórium igen kitűnő feltételeket és infrastruktúrát biztosít ezen a területen is! A program eredményei elsődlegesen a hallgatók által a TDK munkákban elért eredményekkel mérhetők a Kari TDK konferencián történő előadási részvétellel, az OTDK Konferenciára bejutottak számával, a hazai szakmai konferenciákon történő részvétellel és munkájuk

továbbfejlesztésével, diplomamunkák, szakmai-tudományos anyagok, könyvek írásával, továbbá az OTKA-ba és egyéb kutatásokba történő hallgatói bevonások eredményességével.

A programok eredményei ezen kívül, gyakorlati kutatások esetén (pl. konkrét vállalatnál történő tervezésnél) is jól mérhetőek pl. a TDK munkában rögzített újítások által mérhető megtakarításokkal, vagy a mérnöki alkotások hasznosságával.

Az MSc képzésbe és a doktori iskolákba történő bekerülésnél figyelembe vesszük a korábbi tanulmányok során végzett TDK tevékenységet, - tehát a hallgatónak a műhelyben folytatott eredményes munkái elősegíthetik tanulmányaik folytatását is.

A tevékenység igen hasznos a kutatói utánpótlás, a PhD képzés és a hallgatói aktivitás fokozására, az OTKA és más hazai és nemzetköz szakmai kutatási pályázatok vonatkozásában is. Így pl. a Tanszék a 2011-re elnyert Erasmus pályázataiban már figyelembe vette nemzetközi kapcsolataiban a tehetséggondozás terén elért eredményeket. A kiemelkedő hallgatói utaztatását ennek megfelelően tervezte meg.

A Tanszéken folyó TDK munkák az áttekintett időszakban

Név	A TDK dolgozat címe	eredmény
Polgár János	Utasszám alapú forgalomszabályozás jelzőlámpás városi csomópontban	III. díj
Erki-Kiss Csaba	Repülőgép szimulátorok használata által nyújtott biztonsági és gazdasági előnyök	
Fazekes Sándor, Stróbl András	Pozitív, NL dinamikus rendszer-osztályába tartozó, az állapottérben normált állapotjellemzőkkel rendelkező közúti hálózati modellek stabilitása és 3D-s vizualizációja	II. díj
Józsa Bálint	Pilóta nélküli modellrepülőgép dinamikus szimulációjához szükséges paraméterek kísérleti méréseken alapuló meghatározása	II. díj
Nagy Dávid	Terepjáró építése és irányításának tervezése	I. díj, Rektori különdíj
Posztl Anna	A CPDLC (Controller Pilot Data Link Communcation) alkalmazása az európai légiforgalmi irányításban	
Antal Bálint	Kísérleti flottamenedzsment rendszer kialakítása	II. díj
Név	A TDK dolgozat címe	eredmény
Bíró Sándor, Ludvig Ádám	Swarco változtatható jelzésképű táblák vezérlőprogramjának fejlesztése	III. díj
Cseh Attila	GTFS alapú tömegközlekedési adatok előállítása	I. díj
Józsa Bálint	Pilóta nélküli modellrepülőgép dinamikus szimulációjának felépítése és tesztelése	III. díj
Varga Balázs	Nyerges szerelvény aktív keresztstabilizátor rendszer szabályozójának modell alapú tervezése	II. díj

A laboratórium a Tanszéken jelenleg folyó PhD képzés alábbi témáihoz biztosít kitűnő kutatási feltételeket:

Agócs Ferenc	Közúti járművek érzékelése és osztályozása
Aradi Szilárd	Flottamenedzsment rendszerek, Műholdas járműkövetés, Mikrokontrollerek
Bauer Péter	Pilóta nélküli légi eszközök modellezése és irányítása, referenciajel követő szabályozások
Bede Zsuzsanna	Változtatható irányú forgalmi sávok analízise nagyméretű közúti közlekedési hálózatokon
Csikós Alfréd	Új közúti forgalommodellezési és -irányítási módszerek a közlekedés károsanyag kibocsátásának és energiafelhasználásának csökkentése érdekében
Fazekas Sándor	Nagyméretű közúti közlekedési hálózatok analízise, 3D vizualizációja
Gözse István	Járművek kinematikai és dinamikai állapotainak irányítási és hibadetektálási céllal megvalósított valós idejű becslése
Luspay Tamás:	A disszertáció célja a komplex közúti folyamatok vizsgálata és irányítása modern irányításelméleti módszerek, azon belül is a Lineáris Változó Paraméterű (LPV) rendszerek elméletének, alkalmazásával
Meyer Dóra	Repülésbiztonság
Mihály András	Oszlopban és csoportban haladó járművek együttes irányítása
Németh Balázs	Gépjármű dinamika, integrált járműirányítás, aktív futómű szabályozás, gépjármű hosszirányú szabályozás, gépjármű konvojok irányítása
Tettamanti Tamás	Városi járműforgalom modellezése és irányítása

A Z. 517-es labort, a szélesebb közönség számára két témában is sikeresen bemutattuk a Kutatók éjszakája 2011. szeptember 23-án megrendezett országos program keretében.

1.Program: Repülésbiztonság a légiforgalmi irányításban

Előadó: Meyer Dóra BME

Meghívott előadók: Draschitz Gábor, légiforgalmi irányító/ air traffic controller; Körmeny Gábor, légiforgalmi irányító/ air traffic controller; Tóth Gábor, közforgalmú légi jármű vezető/ pilot

Az előadás első részében a hazai légiforgalmi irányítást érintő, BME Közlekedésautomatikai Tanszék vonatkozású repülésbiztonsági fejlesztésekről hallhatott a közönség, majd szabad párbeszédet szerveztünk a HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. részéről meghívott vendégünkkel.

2. Program: Vezető nélküli légi járművek

Előadók: Soumelidis Alexandros c. egyetemi docens, Bauer Péter tudományos segédmunkatárs

Az előadás bemutatta az egyszerű pilóta nélküli repülőgép önálló repüléshez szükséges hardware felépítését, mely elveit tekintve azonos a jóval bonyolultabb nagy repülőgépekével. Majd videofelvételekkel kísérve bemutatta a kutatócsoportunk által már megoldott feladatokat belefoglalva a beltéri légi járművekkel elért eredményeket is. Végül, élőben bemutatásra került egy pilóta nélküli modellrepülőgép és kipróbálható

volt az úgynevezett hardware in the loop szimuláció, ahol számítógépes szimulációban kézzel és robotpilótával is vezethető a repülőgép.

Az utóbbi években jelentős érdeklődés és igény tapasztalható a kis, vezető nélküli légjárművek (UAV), illetve mikro járművek gyakorlati feladatokban történő alkalmazása terén. A potenciális alkalmazások és a felhasználhatóság sarkalatos pontja, a jármű autonóm módon történő pontos navigálhatóságának kérdése. A járművek vezető nélküli (autonóm) mozgása, repülés közbeni stabilizálása és navigálása, elméletileg megalapozott módszerekkel történő becslési eljárások és szabályozási algoritmusok alkalmazását feltételezi. A rendszerekkel szemben támasztott követelmények – alacsony energiafelhasználás, erősen korlátozott sáv szélesség, kis válaszidők – a hagyományos tervezési eljárásokon túlmenő irányítástervezési módszerek kidolgozását és alkalmazását teszik szükségessé. A kutatás egyik fontos célkitűzése az, hogy a számos meglévő tervezési módszertant (robosztus irányítások elmélete, IQC-k, hibrid rendszerek irányítása, SOS alapú módszerek, illetve nemlineáris optimálási technikák) sikeresen ötvözze, egy fontos probléma, a kis autonóm repülőgépek előírt pályára való irányításának megoldására.

A másik cél az, hogy egy viszonylag olcsó tesztelési környezetet hozzunk létre. Ennek érdekében feladatunk, egy mikro repülőgép megfelelő kommunikációs és mérőeszközökkel történő felszerelése, a szükséges szoftver háttér kialakítása, valamint a földi irányítási és adatgyűjtő rendszer megteremtése.

Azon túlmenően, amit az új szabályozási algoritmusok kidolgozása, illetve a tesztplatform gyakorlati megvalósítása jelent, a projekt kiemelkedően fontos célkitűzése még a teljes implementálási ciklus (elméleti megalapozás, algoritmus kidolgozása és tesztelése, szimulációs környezetben a kipróbálás, valós környezetben történő implementálás és az algoritmusok validálása) megvalósítása, és az eredmények oktatási anyagokban történő felhasználása is.

Budapest, 2012-01-27

.....
Dr. Bokor József, egyetemi tanár, tanszékvezető
BME Közlekedésautomatikai Tanszék